创新文化的缘起、实践与演进

——以中国科学院为例

赵 军[1] 杨 阳[2*]
1 中国科学院国家空间科学中心 北京 100190
2 中国科学院自然科学史研究所 北京 100190

摘要 文章介绍了创新文化的缘起、内涵、作用与意义，把价值理念、思维模式、行为规范、制度体系等4个方面视为创新文化的基本要素。在此基础上，文章系统回溯了中国科学院4种创新文化要素的发展情况，指出"科学救国""科学报国""科学强国"是中国科学院的价值理念；争做"两弹一星"精神的践行者与传承人是中国科学院的思维模式；创新科技、支撑发展、服务国家、造福人民是中国科学院的行为规范；科技体制不断创新是中国科学院的制度优势。最后，文章还就中国科学院未来的创新文化建设进行了展望。

关键词 中国科学院，创新文化，内涵要素，实践发展，未来展望

DOI 10.16418/j.issn.1000-3045.20210127003

1 创新文化的缘起、内涵及意义

文化是社会进步的动力，也是经济发展的重要基石，它代表了社会核心价值理念，具有一定的传承性与演进性。而创新文化是一种亚群体的大众文化，最早可追溯到16—17世纪的欧洲；创新文化以科学精神、科学思想和创新意识影响着欧洲科学的发展进程，使自然科学与神学分离，为欧洲工业革命的爆发提供了一片沃土[1]。与西方相比，我国传统文化中很早就出现过"革故鼎新""先王之法不可法"的求变精神，为创新文化积淀了深厚的思想基础。然而，直到20世纪中叶，创新文化的萌芽才真正开始在中国出现，它伴随着"新文化"运动而生，带有很强的外源性，不可避免地要面对"体用问题"的争论与探索，而这种"西学东渐"方式的争论却成为中国文化变革和社会变革的动力源[2]。

如今，文化的碰撞与融合已成为国与国交流的主要形式，是国家之间开展务实合作的重要基础。在此过程中，创新文化又成为促进各国在更多领域和范围、更高层次与更大程度交往的关键要素。但

*通讯作者
资助项目：中国科学院科普专项
修改稿收到日期：2021年1月29日

从概念上看，创新文化往往与同宗不同源的科学文化极易发生混淆。就内涵而言，科学文化力求建立一种一般性的科学思维范式，是对历史上稳定、成熟的科学思想、科学精神与科学方法进行模式化总结，也是公众认识科学、认同国家科技发展战略的思想基础；而创新文化力求根植于服务创新活动，它是激发生产要素与生产关系不断重组的思想动力，是公民参与科学、国家参与全球科技竞争的思想保障[3]。科学文化与创新文化的特征也反映了两者最大的不同：科学文化是科学长期发展中所形成的思维范式，它具有共性、统一、稳定的特征；创新文化却非如此，由于不同国家、不同区域的发展环境、经济基础、文化底蕴的不同，其选择的创新路径不会完全一样，这就导致创新文化的区域差异性。同时，随着国家间与区域间的交流日益频繁，以及科学技术的持续进步，使得创新文化既有碰撞又有融合，相对科学文化而言，展现出了极强的独立性、不确定性与演进性。

目前，创新文化最常见的类型是企业创新文化。这源于企业是技术创新的主体，是知识价值链的末端载体，其在知识转化与应用中的创新行为较为显性，易形成稳定的价值文化；相比之下，作为知识创新主体的科研组织，则处在知识价值链的前端，其在知识生产与创造中的创新行为较为隐性，是一种兼具科研组织特色的科学文化，隐性且不易挖掘[4]。而中国科学院（简称“中科院”）自1949年建院以来，始终将科技创新根植于各项事业的沃土中。在几代中科院人的不懈奋斗下，中科院形成了兼顾知识创新与技术创新全链条的科学创新文化形态，衍生出与创新活动休戚相关的价值理念、思维模式、行为规范、制度体系等科学创新文化核心要素，不断为科研人员营造催生创新灵感、激发创新潜能、保持创新活力的人文生态环境，在促进我国经济高质量发展、维护国家基本安全等方面作出了重要贡献[5]。

2 中科院创新文化的实践、探索与演进

2.1 价值理念：从“科学救国”到“科学报国”再到“科学强国”

*中科院最早的价值理念可以追溯到中国科学社提倡的“科学救国”思想。*中国科学社作为我国最早的现代科学学术团体，为当时的国立中央研究院及国立北平研究院输出了大量的优秀人才，而这两所“国”字头研究院成为新中国成立后中科院草创时期的重要基石。成立之初，中国科学社就提倡“科学发明之效用于寻常事物而影响民生于国计民生”，并描绘了用科技振兴实业、挽救中国的美好愿景，其行动具体表现在：打破了封建专制思想的束缚，将科学视为民主社会主要的驱动力；大量引入近代西方先进的科学知识、科学思想与科学文化，并且建设了天文学、物理学、生物学三大学科体系，弥补了中国近代科学事业及工业体系上的空白；培养了一批关心时政、抨击时弊的知识型新青年，客观上为马克思主义在中国的广泛传播及其中国化道路的探索打下坚实基础[6]。

*“科学报国”是中科院70多年发展历程中的重要特质，早在中科院创建初期就已经产生了萌芽。*一些长期身居海外的科技工作者积极响应国家的号召，主动放弃了优厚的生活待遇和良好的科研条件，踊跃回国并致力于祖国科技事业建设，成为了新中国基础科学领域的学科奠基人。他们时刻秉持着“科学报国”的价值理念并展现出3个共性特征：① 牢记近代中国的屈辱史，树立了忧国忧民的意识；② 受早期“科学救国”思想启蒙，始终将科学视为强国之方略；③ 大多师出名门且学业有成，很早就取得了重要的学术成就[7]。在“科学报国”思想与特征的传承下，经几代中科院人的努力，终于弥补了新中国基础学科领域的空白，促进了新兴学科在新中国生根发芽，极大繁荣了新中国各项科技事业的发展。

“科学强国”体现了中科院迎难而上、主动参与

全球科技竞争的历史责任与使命担当。当前，国际形势复杂多变。一方面，近几年复苏的单边主义与民粹主义不断阻挠全球和平稳定，致使多边贸易秩序遭到破坏。这也让中科院全体研究人员深切体会到核心技术受制于人将使产业发展蒙受巨大冲击——解决“卡脖子”的关键技术将成为强国之路的根本。另一方面，新一轮科技革命与产业革命正在重塑全球科技创新版图、重建全球经济结构。中科院作为引领国家科技发展的“火车头”，必将成为我国下好科技“先手棋”以实现前瞻性基础研究、引领性原创成果重大突破的核心力量。

2.2 思维模式：争做“两弹一星”精神的践行者与传承人

由党中央领导并由中科院主要参与的导弹、核弹、人造卫星的研制工作被誉为“中国人民在攀登现代科技高峰的征途中创造的奇迹”，充分体现了“热爱祖国、无私奉献、自力更生、艰苦奋斗、大力协同、勇于攀登”的高尚品格，被习近平总书记称赞为“中华民族宝贵的精神财富”；而中科院既是“两弹一星”精神的践行者也是传承人[8]。

“热爱祖国、无私奉献”展现了全体中科院人优秀的精神品格。以“两弹一星”元勋为代表的中科院老一辈科学家时刻听从祖国的召唤、时刻听从党的指挥、始终把祖国和人民的利益放在第一位的行为准则，反映出中科院广大科技工作者自觉把崇高的科学事业与爱国、爱党、爱人民进行高度统一的客观事实，这也是中国人民实现“两个一百年”与中华民族伟大复兴事业的具体实践。“热爱祖国、无私奉献”传承了几代中科院人始终保持与国家历史使命同心同向的坚定政治立场，这不仅是中科院各项工作的立身之本、成长之基，更是中科院在不同时期可以持续出成果、出思想、出人才的基本保障。

“自力更生、艰苦奋斗”体现了几代中科院人对科技创新不断追求的使命担当。新中国成立初期，在面对帝国主义的封锁和核威胁，以及苏联政府单方面撕毁技术援助合同的背景下，参与“两弹一星”工程的中科院人展现出了技术上虽孤立无援但自立自强，生活上虽以帐篷为家并以戈壁、黄沙为伴，却砥砺前行的坚强品质。如今，国家在科技投入力度与物化环境建设等方面与“两弹一星”时期相比有了巨大的改善，而“自力更生、艰苦奋斗”也具有了新的时代内涵：要充分认清我国建设世界科技强国的任务始终没有变，且在全球科技竞争日益加剧的背景下，中科院人不得不更加依靠自己，也不得不付出更为艰巨的努力，以有效贯彻新时代的办院方针。

“大力协同、勇于攀登”不仅反映了良好的团队精神，更反映了顽强的工作作风，也是全体中科院人开展科技创新工作的内在固有品质。“两弹一星”工程是一项极具挑战性的研发高精尖国防武器的系统工程，在其研制过程中不仅需要采集、研究、生产、试验、运输、使用等多环节的协同，还需要无所畏惧、攻坚克难的勇气。而在全球科技高速发展的今天，国家重大的科技项目往往展现出复杂性和综合性的特征：不“大力协同”就会吞下科技创新中“孤岛”现象的恶果，造成科技资源无序流失与浪费的不良影响；不“勇攀高峰”就难以启动科技创新的引擎，无法实现科技创新对国家经济增长的驱动作用。而中科院正是在这样的背景下通过分类改革使研究单元发挥协同优势形成核心竞争力，并以此保障国家创新驱动发展战略的稳定开展。

2.3 行为规范：创新科技、支撑发展、服务国家、造福人民

创新科技就是要坚持面向世界科技前沿。中科院在 70 多年的岁月征程中始终以科技自立自强为初衷，通过不断夯实知识基础与不断完善知识体系，产生一批受到国际公认的原创性成果，如建立了工程控制论、推动了“哥德巴赫猜想”、提出了细胞重建学说、找到了东南亚大气环流规律等；通过进行高难度

的综合科学考察，率先积累了众多宝贵的科学数据，为基础生物学、地球科学、大气科学等建设与发展奠定了坚实基础。设立了270余个用于科学数据采集的野外示范（区）基地、观测台与监测站，促进了空间科学、环境与生态学等的快速发展；通过学科交叉与资源共享的方式，率先在原创发现、原创技术、原创工程等方面有所突破，如独立发现了液氮温区铜氧化物超导体；联合攻关完成甲种分离膜的制造技术；领导主建了举世瞩目的500米口径球面射电望远镜等[9]。

*支撑发展就是要坚持面向国民经济主战场。*中科院在不同发展时期始终以促进经济社会生产力发展为行动指南，表现在：① 主动承接国家与地方政府的科技治理项目，解决经济发展中的疑难问题，如黄河、长江流域灌区土壤治理研究，包兰线沙坡头铁路治沙防护体系研究，以及黄土高原综合治理定位试验研究等；② 制定经济社会发展规划，为国家与地方施政决策提供重要的科学参考，如从“渤海粮仓”节水增粮到建立国家“碳收支”评估体系，再到建设战略生物资源“国家宝库”等；③ 加快科技供给、加强经济发展动能的转化效率，如煤炭清洁高效利用核心技术与工业示范项目、海洋生态牧场研究与示范项目等；④ 从社会生产生活的实际问题出发设立科研资助项目，如农业生产中的东南飞蝗根治方案研究、远缘杂交与分子育种研究，以及生命健康领域的干细胞与再生医学研究等[10]。

*服务国家就是要坚持面向国家重大战略需求。*中科院始终把维护国家主权安全与领土完整为己任。例如：抗美援朝时期，中科院的科研人员在我国东北进行了反细菌战科学调查，成功粉碎了美帝国主义的生化战阴谋；在应对帝国主义核威胁时，成功完成了举世瞩目的“两弹一星”工程，保障国家主权不受侵犯；和平时期，继续参与巩固与加强国防实力的工作，如设计了新中国第一台原子能用潜望镜、研制了新中国第一艘核动力潜艇反应堆等。2000年以后，中科院又把维护国家网络信息安全作为重要目标，不仅布局了国产芯片与软件的研制，开发了自主产权的高性能计算机，还建立了量子级的通讯网络；同时，为保障国家战略的稳步开展，中科院在空间探测科学领域也加强了布局，特别是在载人航天与探月工程的科学与应用、空间科学系列卫星的研制等工作上取得了举世瞩目的成绩[11]。

*造福人民就是要坚持面向人民生命健康。*中科院始终秉承国家“科技惠民、科技为民”的服务宗旨，时刻以保障人民群众的身体健康与身心健康为重要目标。① 在机制上，通过设立“个性化药物-基于疾病分子分型普惠新药研发”战略性先导科技专项（A类）来提升药物敏感性人群的治愈水平，以及通过构建全球公共卫生高致死传染疾病的研究载体（中科院武汉国家生物安全实验室）来探索生物安全的监测、防范与治理路径；② 在行动上，完成了人工合成牛胰岛素、抗疟新药青蒿素等攻关难度极大的应用研究，发现了中草药的化学与活性成份并制定了相应的质量评价标准，研发了结晶天花粉蛋白、轻甲芬太尼等药用价值极高的新药品种，开展了抗肿瘤分子机制、石杉碱的化学药理机理等高水平基础科学研究，参与了众多自然与地质灾害地区的心理援助与辅导工作，从而为我国生物医学与健康产业的发展作出了重要贡献。

2.4 制度体系：科技体制机制创新的先行者

*在国家对中科院“五位一体”形象定位中，“先行者”一词肯定了中科院在推动国家科技体制改革中作出的卓越贡献，这是中科院几代人坚持制度创新的结果。*中科院早在新中国成立之初就率先奠定了新中国现代科研管理模式，并在不同地区形成了以分院领导的31个所级建制的研究单元，这极大繁荣了新中国早期科学事业的发展。随后，为满足社会主义科技发展需求，中科院出台了新中国首个高端科技人才培养方案——《中科院研究生培养暂行条例》。

“科学的春天”到来后，借助改革开放的政策红利，中科院在激发科技发展活力方面做了一系列制度探索。例如：建立了新中国第一个留学基金制度，仅1978年第一届就向西方科技强国派遣130人留学生；建立了研究生学位管理制度，培养出新中国第一个理学博士、第一个工学博士、第一个女博士、第一个双学位博士；建立了新中国第一个“择优”奖学金——郭沫若奖学金；基于《中国科学院科学基金试行条例》成立了新中国第一个全国性官办科学基金机构——科学基金委员会，并由此推动了国家自然科学基金委员会的成立，为新中国科技事业走向繁荣提供了稳定的制度保障。

深化改革时期，为防止科技发展与经济建设发生脱离，中科院率先探索了科技成果转化模式。在最早向地方转化的2 000项成果中，超过1/10获得了国家级奖项。其中，中科院微生物研究所“二步发酵法生产维生素C的新工艺”以550万美元转让给瑞士罗氏（Roche）公司，成为我国1985年最大的一宗技术出口项目。借鉴“一国两制”的制度创新，中科院提出了“一院两种运营机制”的办院模式，对基础、应用、开发3类工作采取了不同的管理办法，并将治理结构调整为专家治院（所）的模式，即所长负责制。率先探索了科技成果奖励制度，设立了门类众多的奖金（如陈嘉庚科学奖奖金、中科院院长奖学金、中科王宽诚人才奖奖金等）和奖项（如中科院自然科学奖、青年科学家奖等）；出台了新中国首个科技人才计划——“百人计划”，建立了灵活的人才培训体系（如访问学者制度、在职博士生制度等）。同时，中科院充分发挥官办科技智库的作用，对新中国科技事业与经济建设产生了深远的影响。例如，王大珩、王淦昌、杨嘉墀、陈芳允4位院士提出的《关于跟踪世界高技术发展的建议》被中央政府采纳，并形成科技界耳熟能详的“863”计划，从而为我国加快全球热点学科的布局、防止科技与产业“脱钩”奠定了理论基础；以周立三院士为核心的新中国首个国情研究小组向党中央提交的《生存与发展——中国长期发展问题研究》咨询报告受到了高度重视，为新中国可持续发展之路的探索提供了方法保障[12]；由王大珩、师昌绪等院士参与提出的《关于早日建立中国工程与技术科学院的建议》，以及周光召院长提出的组建“中国工程与技术科学院”的5条原则性意见，均得到了党和国家领导人的批示与认可，为中国工程院的建立和中国工程技术科学的发展方向提供了实践经验。

知识创新工程时期，中科院作为试点单位，通过调整、整合、撤并与转制的方式，率先带头精简和优化了研究组织结构，激发了创新的活力。① 在学科建设上，强化了新兴学科与交叉学科建设与优势，为应对知识经济时代的竞争和创新体系建设做出了勇敢探索；② 完善国家实验室（筹）、国家重点实验室、国家工程实验室等14类科研载体，充分调动创新要素的流动与重组；③ 率先实施人事制度改革，打破了“铁饭碗”，推行了绩效评价体系、改革资源分配模式，加大了激励举措，由传统的人事管理跨越到人力资源管理，为人力资源转化为人才资本奠定了坚实基础；④ 形成了科技创新成果转化模式，进一步理顺了知识、成果、效益的逻辑关系，为加快科技成果转化奠定了坚实基础。

党的十八大以来，中科院为贯彻落实习近平总书记“四个率先”的要求，部署了“率先行动”计划。全方位推动了战略性先导科技专项的实施，全面制定了研究所分类改革措施，深入实施了人才培养与引进相结合的系统工程，开展了国家高端智库建设的试点工作。同时，还进一步探索了创新型领军人才的培养方式，通过科教融合的方式加强了中国科学院大学的科研与教学力量——在科睿唯安公布的Essential Science Indicators（ESI）排名中连续数月稳居中国内地高校首位。这些制度创新举措对中科院出成果、出思想、出人才，以及强化国家战略科技力量正发挥着

至关重要的作用。

3 新时代下中科院创新文化建设的展望

（1）*在价值理念建设方面*。① 在文化自信的前提下，强化创新文化的觉醒意识，提炼中科院的创新文化元素，并形成中科院特有创新文化特质，建立以价值理念、使命责任与精神风范为核心的创新文化价值系统。② 促进中国优秀的传统文化与新时期文化观相结合，增强科研人员民族自信心和使命感，强化“国家兴亡、匹夫有责”和“天行健、君子以自强不息”的奉献意识。③ 提升科学家的社会责任意识，既能创造知识又能传播知识，加快提升全民的文化素养和科学素养，将科技现代化与人的现代化有机结合在一起。④ 积极推动国家创新文化价值体系建设，海纳百川吸纳全球优质的创新文化元素，将其与时代精神、科学精神相结合，从而发展成为中国特色社会主义文化建设的重要组成部分[14]。

（2）*在思维模式建设方面*。① 自觉把个人理想与国家命运、个人志向与民族复兴紧密联系在一起。牢记作为“国家队”“国家人”必须心系“国家事”，肩负起国家战略科技力量的时代担当，努力在科技自立自强中发挥骨干引领作用。② 把“热爱祖国、无私奉献”的优秀品格融入到中科院各项事业的发展中；把“自力更生、艰苦奋斗、大力协同、永攀高峰”融入建设中国特色社会主义的伟大事业中，以“准确识变、科学应变、主动求变，找准问题、率先破题”的思维模式为实施创新驱动发展营造良好的文化氛围，为推动高质量发展提供有力的思想保障[15]。

（3）*在行为规范建设方面*。① 树立科技创新自立自强的文化价值准则，以解决我国“卡脖子”技术为导向，加强国际热点领域重大科研项目的交流合作，完善研究所国际估计评估标准与机制，促进全球标志性成果的快速产出；② 以打造全球一流的科研队伍为基础，培养全球热点学科的推动者与新兴学科的奠基人，提升国际重要科研职务的任职数量，增强中国科学界的国际影响力与话语权；③ 以承担国家重大战略科研项目使命，在国家基础创新能力建设中保持能“上天、入地、下海”的优势，有效解决国家可持续发展中的重大科技问题；④ 以服务国家经济建设为责任，加强新兴技术与国家产业发展的融合能力，用创新驱动产业模式和企业形态的根本性转变，促进我国产业迈向全球价值链中高端[16]。

（4）*在制度体系建设方面*。① 继续发挥创新文化对制度创新的促进作用，积极推动科创中心与国家实验室建设，调整科技布局、优化资源配置结构，切实解决知识经济高速发展与知识成果储备不充分之间的矛盾；② 不断开拓科技变革之道，优化科教融合的实施方案，形成中科院科研院所、学部、教育机构“共有、共治、共享、共发展”的有机整体，拆除制约科技交流的藩篱，为科技跨越发展奠定基础；③ 立足基本国情、聚焦全球变革，瞄准现阶段科技发展鸿沟中的“卡脖子”问题，关注未来全球科技变革中的“卡脑子”问题，以充分的准备应对不同发展阶段的全球重大科技挑战[17]。

参考文献

1 陈长杰, 翟涛, 杨星科, 等. 创新文化生态系统研究. 北京: 科学出版社, 2013.

2 金吾伦. 创新文化的内涵及其作用. 现代企业教育, 2005, (2): 10-11.

3 张超中, 武夷山. 创新文化与中国文化创新. 中国软科学, 2010, (10): 63-75.

4 水常青, 许庆瑞. 企业创新文化理论研究述评. 科学学与科学技术管理, 2005, 26(3): 138-142.

5 郭传杰. 使创新成为文化. 中国高等教育, 2008, (Z2): 8-10.

6 张剑. 从科学宣传到科学研究——中国科学社科学救国方略的转变. 自然科学史研究, 2003, (4): 304-317.

7 中国科学院创新文化建设办公室. 创新文化之歌. 北京: 科

学出版社, 2012.
8 曹效业. 中国科学院的文化传统. 科学与社会, 2011, 1(2): 42-51.
9 程磊. 创新文化理论与中科院创新文化建设研究. 北京: 中国科学院科技政策与管理科学研究所, 2004.
10 孙建国, 李晓轩, 王敬泽. 中国科学院创新文化建设特征规律研究. 科研管理, 2005, 26(6): 34-43.
11 樊春良. 新中国70年来中国科学院的创新、改革与发展之路. 中国科学院院刊, 2019, 34(9): 992-1002.
12 郭传杰. 连根系叶70年——从文化视角看中国科学院. 中国科学院院刊, 2019, 34(10): 1130-1133.
13 赵辉, 彭洁. 基于资源基础观的科技资源共享机构建设机制研究. 中国基础科学, 2012, 14(5): 30-33.
14 樊春良. 建立全球领先的科学技术创新体系——美国成为世界科技强国之路. 中国科学院院刊, 2018, 33(5): 509-519.
15 袁江洋, 董亚峥, 高洁. 让创新成为我们的文化传统——创新文化建设问题研究. 中国软科学, 2008, (8): 72-80.
16 赵军. 变能力为优势——对中科院研究所综合配套改革的若干思考. 中国科学院院刊, 2008, 23(2): 140-147.
17 杨柳春, 赵军, 刘天星. 高福: 释放创造力解决"卡脖子"与"卡脑子"问题. 中国科学院院刊, 2019, 34(5): 597-602.

Origin, Practice, and Evolution of Innovation Culture

—Case Study of Chinese Academy of Sciences

ZHAO Jun[1] YANG Yang[2*]

(1 National Space Science Center, Chinese Academy of Sciences, Beijing 100190, China;

2 Institute for the History of Natural Sciences, Chinese Academy of Sciences, Beijing 100190, China)

Abstract This study introduces the origin, connotation, function, and significance of innovation culture, identifies four basic elements of innovative culture, including value concept, thinking mode, behavior standard, and institutional system. On this basis, this study systematically reviews the four innovative cultural developments of Chinese Academy of Sciences (CAS). Meanwhile, this study points out that the spirits of saving, serving, and strengthening the country through science are the value concepts of CAS. Striving to be the practitioner and inheritor into the spirit of "two bombs and one satellite" is the thinking modes of CAS. Innovating technology, cultivating talents, serving the country, and benefiting the people are the principles of conduct of CAS. Continuous innovation of the scientific and technological system is the institutional advantage of CAS. Finally, this study also looks forward into the future innovative culture construction of CAS.

Keywords Chinese Academy of Sciences, innovative culture, connotation elements, practical development, future prospects

*Corresponding author



赵 军　任职于中国科学院国家空间科学中心。长期从事科技创新和战略管理研究工作，研究领域主要包括科技体制机制、创新政策、高层次人才政策、科学传播等。曾主持或参与多个重要研究课题，组织并参与起草多份有影响力的战略研究报告。公开发表学术论文30余篇，出版《创造力危机》《生物能源产业生态系统研究》等多部学术著作。E-mail: zhaojun@nssc.ac.cn

ZHAO Jun　He works in the National Space Science Center of Chinese Academy of Sciences (CAS). He has been engaged in scientific and technological innovation and strategic management research for a long time. His research fields mainly include science and technology system, innovation policy, high-level talent policy, science communication, etc. He has presided over or participated in many important research projects, organized and participated in drafting a number of influential strategic research reports. He has published more than 30 academic papers, and several academic monographs. E-mail: zhaojun@nssc.ac.cn



杨 阳　中国科学院自然科学史研究所副研究员。中国发展战略学研究会理事。主要研究领域为：科技战略、科学传播、科学教育。E-mail: yangyang@ihns.ac.cn

YANG Yang　Associate Researcher of the Institute for the History of Natural Sciences, Chinese Academy of Sciences (CAS). Member of Council for Chinese Association of Development Strategy Studies. His research areas include science and technology strategy, science communication, and science education. E-mail: yangyang@ihns.ac.cn

■责任编辑：武一男